

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-137880

(43) 公開日 平成7年(1995)5月30日

(51) Int.Cl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 5 H 7/04		9037-3F		
B 4 2 C 1/00	Z			
G 0 1 B 21/08				

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願平5-353996
(22) 出願日	平成5年(1993)12月30日
(31) 優先権主張番号	特願平5-259366
(32) 優先日	平5(1993)9月22日
(33) 優先権主張国	日本 (J P)

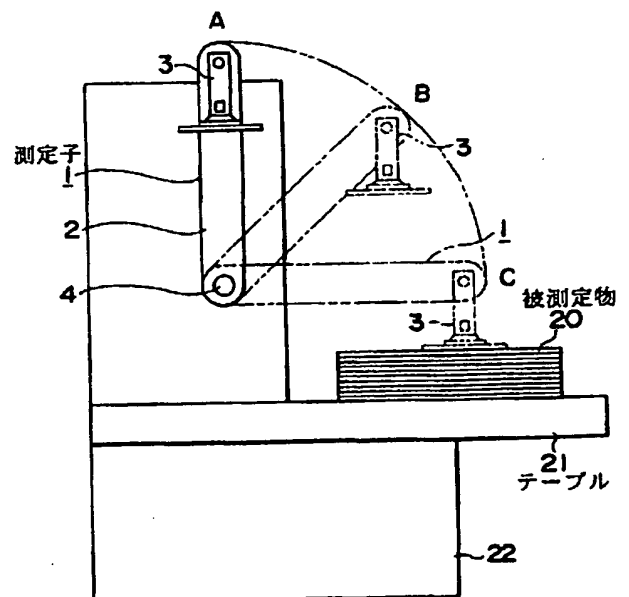
(71) 出願人	000228578
	日本ケミコン株式会社
	東京都青梅市東青梅1丁目167番地の1
(71) 出願人	594047094
	株式会社ホーネット
	東京都中央区京橋2丁目12番4号
(72) 発明者	佐藤 公雄
	東京都中央区京橋2丁目12番4号 株式会
	社ホーネット内
(74) 代理人	弁理士 畝本 正一

(54) 【発明の名称】 落丁検出装置

(57) 【要約】

【目的】 製本すべき重畳紙片の厚さ検出により、簡易に増落丁の発生を高精度に検出し、製本処理精度に寄与する落丁検出装置を提供する。

【構成】 テーブルに載置される被測定物の厚さを基準位置からの測定子の移動を以て検出する。検出された移動量や基準移動量は記憶手段に格納され、両者の比較により、正常、異常を判別する。このような処理のため、エンコーダ、演算処理装置、メモリを備える。必要に応じて、表示手段に判別結果を表示させることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被測定物を載置させるテーブルと、
円弧運動を以て前記被測定物に接触する測定子を備え、
この測定子を移動させて前記被測定物に到達させるとともに、
前記被測定物を一定圧力で押圧しながら前記被測定物上に停止させ、
前記測定子の移動軌跡上に設定された基準位置から前記被測定物の停止位置までの前記測定子の移動量を検出する移動量検出手段と、
前記移動量検出手段が同一又は異なる前記被測定物に対して個別に検出して得られた移動量又は基準移動量を記憶する記憶手段と、

この記憶手段に記憶された移動量と基準移動量の大小関係から前記被測定物の異常を判別する判別手段とを備えたことを特徴とする落丁検出装置。

【請求項2】 重量紙片からなる被測定物を載置させるテーブルと、

円弧運動を以て前記被測定物を押圧しながら接触し、前記被測定物上で停止させる測定子と、

この測定子の円弧運動を伝達する回転伝達手段と、

この回転伝達手段から回転を受け、任意に設定された基準位置から前記被測定物上の停止位置までの前記測定子の前記移動量をパルス列に変換するエンコードと、

前記回転伝達手段に隣接して設置されて前記回転伝達手段の回転に応じて開閉され、前記エンコードに対して前記基準位置を設定するスイッチと、

前記エンコードからの前記パルス列を受けて前記測定子の前記移動量及び基準移動量を記憶する記憶手段と、

この記憶手段に記憶された前記移動量と前記基準移動量とを比較し、両者の移動量の大小関係から前記被測定物の厚みの異常を判別する判別手段と、

この判別手段の判別出力を受け、判別結果を表示する表示手段と、

を備えたことを特徴とする落丁検出装置。

【請求項3】 前記テーブルの前記重量紙片上に前記測定子を移動させる駆動手段と、

前記テーブル上に前記重量紙片が設置されたとき、前記駆動手段を駆動して前記測定子を前記重量紙片上に移動させて停止させ、前記移動量検出手段の移動量検出、前記記憶手段に対する前記移動量の書込みが完了したとき、前記駆動手段を駆動して前記測定子を元位置に復帰させる制御手段と、

を備えたことを特徴とする請求項1又は2記載の落丁検出装置。

【請求項4】 前記駆動手段を駆動して前記測定子を元位置に復帰させる制御手段と、

を備えたことを特徴とする請求項1又は2記載の落丁検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、製本前の丁合時の紙片の増落丁の検出に用いられる落丁検出装置に係り、特に、被測定物である重量紙片の増減状態を厚み検出によって行う落丁検出装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 製本は各頁を構成する紙片を重量させる処理として丁合を行う。この丁合上、製本すべき紙片に増減を生じる場合があり、これが増丁又は落丁の原因である。落丁とは必要な頁の欠落、増丁とは不要な紙片の付加、即ち、紙片過多をいう。そこで、増落丁の無い製本処理を行うには、丁合時に重量された紙片量が適正であるか否かを検出することが最も有効である。紙片量の適正化のための従来の検出方法を列挙すれば、次の通りである。

(1) 丁合した紙片の厚さ検知

(2) 丁合した紙片の枚数計測

(3) 丁合した紙片の重量測定

(4) 丁合した紙片の厚さ測定

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、(1)の丁合に際して紙片の厚さを検知する場合、例えば複数の紙片が移送された場合、その検知により増丁は防げるものの、紙片の不足による落丁は検知されない。また、高速で移送される紙片の厚さ検知は非常に困難であり、高い精度を実現するためには低速で紙片を移送させる必要があり、製本工程の時間が大幅に増加してしまう。また、(2)のように丁合した紙片の枚数を計測する場合、高い精度は得られるものの、やはり高速での処理が困難となってしまう。

【0004】 また、(3)のように、重量を測定する場合、増落丁ともに検知できるものの、湿度によって被測定物の重量が変動するため、精度の高い測定が困難となる。更に(4)の場合においても、湿度などの影響で紙片の厚さが変動してしまう不都合があった。

【0005】 他の落丁検出としては、実開昭57-138007号「紙葉枚数計数装置」、特開昭48-50771号「シート状物体の設定枚数判別装置」、実開平1-129613号「厚さ測定装置における押圧装置及びこれを用いた厚さ判別装置」、特開平2-168107号「紙葉類の厚さ判定装置」等が提案されている。これらのものは、構造的な改善や判別処理の改善等の提案であり、簡易にかつ高精度に落丁判別を行うには不向きである。

【0006】 そこで、この発明は、製本すべき重量紙片の厚さ検出により、簡易に増落丁の発生を高精度に検出し、製本処理精度に寄与する落丁検出装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 この発明の落丁検出装置は、上記目的を達成するため、図1ないし図5に例示するように、被測定物(20)を載置させるテーブル(21)と、円弧運動を以て前記被測定物に接触する測定子(1)を備え、この測定子を移動させて前記被測定物に到達させるとともに、前記被測定物を一定圧力で押圧しながら前記被測定物上に停止させ、前記測定子の移動軌

跡上に設定された基準位置から前記被測定物の停止位置までの前記測定子の移動量を検出する移動量検出手段

(エンコーダ 7) と、前記移動量検出手段が同一又は異なる前記被測定物に対して個別に検出して得られた移動量及び基準移動量を記憶する記憶手段 (メモリ 29)

と、この記憶手段に記憶された移動量と基準移動量の大小関係から前記被測定物の異常を判別する判別手段 (演算処理装置 28) とを備えている。

【0008】また、この発明の落丁検出装置は、被測定物の厚さ検知を測定子の移動量を以て機械的に行い、その移動量をデジタルデータに変換した後、被測定物の異常か否かの判別を行い、その判別表示を可能にしている。即ち、この落丁検出装置は、図 1～図 8 に例示するように、重畳紙片からなる被測定物を載せるテーブル

(21) と、円弧運動を以て前記被測定物を押圧しながら接触し、前記被測定物上で停止させる測定子 (1)

と、この測定子の円弧運動を伝達する回転伝達手段 (扇形ギヤ 5、従動ギヤ 6) と、この回転伝達手段から回転を受け、任意に設定された基準位置から前記被測定物上の停止位置までの前記測定子の前記移動量をパルス列に変換するエンコーダ (7) と、前記回転伝達手段に隣接して設置されて前記回転伝達手段の回転に応じて開閉され、前記エンコーダに対して前記基準位置を設定するスイッチ (検知スイッチ 8) と、前記エンコーダからの前記パルス列を受けて前記測定子の前記移動量及び基準移動量を記憶する記憶手段 (メモリ 29) と、この記憶手段に記憶された前記移動量と前記基準移動量とを比較し、両者の移動量の大小関係から前記被測定物の厚みの異常を判別する判別手段 (演算処理装置 28) と、この判別手段の判別出力を受け、判別結果を表示する表示手段 (発光素子 35～37 又はブザー 40) とを備えている。

【0009】そして、この発明の落丁検出装置は、図 5 ないし図 8 に例示するように、測定子の移動を被測定物の到来及び厚み検出タイミングに対応させた構成とすることができる。

【0010】

【作用】テーブルには、被測定物として丁合される重畳紙片が載せられる。測定子は待機位置からテーブル上の被測定物に対して円弧回転しながら移動して接触し、停止する。この測定子の被測定物への接触は、被測定物を一定圧力で押圧しながら行い、その結果、その停止位置は被測定物の圧縮性と押圧する一定圧力との関係で一元的に定まる。そこで、測定子の移動軌跡中に任意の位置に基準位置を設定するものとする、その基準位置と停止位置との間の移動量は被測定物の厚さに対応することになる。したがって、移動量検出手段は、この測定子の基準位置から停止位置までの移動量を表す出力が得られる。

【0011】また、記憶手段には、この移動量検出手段

が同一又は異なる被測定物に対して個別に検出して得られた移動量及び基準移動量が記憶される。この移動量の記憶は、判別処理の信頼性を高め、累積データ処理を実現することに効果的に機能する。

【0012】そして、判別手段では、この記憶手段に記憶された移動量と基準移動量の大小関係から被測定物の正常、異常を判別する。この判別結果が、正常又は増落丁を表している。

【0013】また、この発明の落丁検出装置では、被測定物に対する厚みの機械的な検出を基礎とし、得られたデータの処理の簡易化及び高精度化を可能にし、落丁等の検出を容易化を実現している。即ち、測定子の円弧運動は伝達する回転伝達手段を以てエンコーダに伝達される。このエンコーダでは、加えられる回転がパルス列に変換され、正に、測定子の移動量がパルス列に変換される。そして、測定範囲を規制手段としてスイッチが設けられており、回転変換手段の回転動作により、このスイッチが操作される。このスイッチが厚さ検出の基準位置を表す。デコーダから得られた測定子の移動量はデジタル値として記憶手段に格納される。この記憶手段には、基準移動量を予め記憶させて置く。そこで、判別手段では、記憶手段に記憶された移動量と基準移動量とを比較し、両者の移動量の大小関係から被測定物の厚みの異常を判別する。この判別出力は、表示出力として表示手段に出力される。表示手段では、その表示出力を受けて正常又は増落丁を表す表示を行う。

【0014】そして、この発明の落丁検出装置では、被測定物の到来により、測定子は駆動を開始し、被測定物上の停止位置で移動量の検出を行い、その検出完了により元位置に復帰させる。被測定物の搬送と検出処理とを連動させ、結果として落丁検査の自動化に寄与することができる。

【0015】

【実施例】以下、この発明を図面に示した実施例を参照して詳細に説明する。

【0016】図 1 は、この発明の落丁検出装置の実施例による落丁検出装置の測定子の動作を示す説明図、図 2 は実施例における扇形ギヤの動作を示す説明図である。また、図 4 は、落丁検出装置における測定子先端の固定部及び測定部を示す拡大断面図である。

【0017】この落丁検出装置には、製本に供される紙片を重畳した被測定物 20 を載置するテーブル 21 が設置されている。このテーブル 21 の上面は、被測定物 20 の基準面を成している。このテーブル 21 はフレーム 22 を以て支持されており、このフレーム 22 上には移動して被測定物 20 の厚み測定に供される測定子 1 が設けられている。

【0018】この測定子 1 は、一方端部に固着された回転軸 4 を中心に円弧状に移動する移動腕部 2 とともに、この移動腕部 2 の他方端部に、常時、垂直方向に向くよ

う付設された測定腕部3を備えている。この測定子1は、回転軸4に取り付けられ、この回転軸4は図示しない軸受を以て支持されている。そして、回転軸4には測定子1を円弧回転させるためのモータ等からなる駆動手段が連結され、測定子1を回転させるとともに、測定子1を被測定物20に一定の圧力で押圧するための回転力が与えられる。

【0019】そして、回転軸4には、その回転を伝達させる回転伝達手段としての扇形ギヤ5が取り付けられている。この扇形ギヤ5には、測定子1とともにその移動量を検出する移動量検出手段として、エンコーダ7側の従動ギヤ6が噛み合っている。即ち、エンコーダ7は、測定子1の回転をパルス列に変換する手段である。このため、そのエンコーダ7には、測定子1の回転、即ち、被測定物20の厚みに応じて測定子1の移動量が伝達され、測定子1の移動量を表すパルスが発生する。

【0020】また、扇形ギヤ5の近傍には基準位置を設定するための検知スイッチ8が設けられ、扇形ギヤ5の移動量が従動ギヤ6の所定回転数の範囲内に設定されるように、扇形ギヤ5の角度位置に基準位置が設定される。

【0021】これら回転軸4上の扇形ギヤ5、従動ギヤ6及び検知スイッチ8の機構を説明すると、図3の

(A)に示すように、回転軸4には、タイミングプーリ23が取り付けられており、駆動手段側からの回転がこのタイミングベルト24を通して与えられる。タイミングベルト24には、回転精度を高めるため、テンションを付与する手段としてローラ25が一定の圧力を以て接触させてある。そして、タイミングプーリ23と従動ギヤ6との間隔内には、測定子1の基準位置を設定する手段であるスイッチ8が設置されている。スイッチ8には、この実施例の場合、非接触型のスイッチが用いられており、その開閉動作を行うための操作子26が回転軸4に取り付けられている。この操作子26は機械的なカム板に相当する。その構造は、図3の(B)に示すように、発光部と受光部の間隙部を操作子26で突っ切るように構成されており、例えば、操作子26による光遮蔽の開始点が基準位置として設定される。

【0022】測定子1は、図4の(A)に示すように、被測定物20に接触させる測定部9を備えている。この測定部9は測定腕部3の先端中心に突出して固定されており、この測定部9の外周部分には、弾性支持手段であるスプリング27を介して弾力的に支持された固定部10が取り付けられている。固定部10の透孔部30には、スプリング27が圧縮されたとき、測定部9が挿入される。このような構成から、図4の(B)に示すように、測定子1を被測定物20側に下降させ、矢印Pで示すように、一定の圧力を作用させると、その圧力Pにより、被測定物20は固定部10で圧縮されるとともに、その圧縮力に打ち勝つ状態で固定部10は被測定物20

側から反力を受ける。その結果、スプリング27は圧縮状態となって、被測定物20の上面部で測定部9が固定部10の透孔部30に挿入されることになり、測定部9及び固定部10の下面側は同一平面状態を成して被測定物20上に停止する。この状態が測定子1の停止位置である。スプリング27の加圧力を被測定物20に固定部10を以て一定の範囲に作用させることは、測定子1が局部的に加圧状態となるのを避けることができ、被測定物20である重量紙片の湿気や部分的な乾燥、空気等による膨らみ、膨潤状態等による検出精度の低下を防止でき、検出精度の向上に役立つ。

【0023】次に、図5は、この落丁検出装置における検出処理部を示している。この検出処理部には、データ比較及び判別を行う判別手段、駆動手段の制御を行う制御手段としての演算処理装置28とともにエンコーダ7で得られる測定子1の移動量を記憶する記憶手段としてメモリ29が設けられている。このメモリ29は、プログラムや固定データ等を記憶するROM、随時書込みが可能なRAM、その他外部記憶装置を含むものである。また、演算処理装置28には、エンコーダ7の出力が通倍手段として入力処理部30を通して加えられている。この入力処理部30では、検出精度を高めるため、エンコーダ7からA、B相の出力パルスを通倍、例えば4通倍して演算処理装置28に加えており、また、エンコーダ7には、例えば、A、B及びZ相出力が取り出されるエンコーダが用いられている。この場合、例えば、A相及びB相は、1回転で1000パルスを出力し、互いに90°の位相差を持っている。また、Z相は1回転毎に1パルスを発生する。また、図9は、A相、B相の各パルスを示し、各相のパルス周期Tは、測定子1の移動量では40μmに相当するように設定される。A相、B相のパルス間における位相差として90°、即ち、T/4が設定されているので、この位相差は測定子1の移動量としては10μmに相当する。そこで、図9中の数値900、901、902、903・・・のように、A相、B相のパルスを交互に符号化すれば、測定子1の移動が停止したとき、その時点の符号を移動量としてを検出することができる。したがって、Z相、A相又はB相より発生するパルスを検出することにより、測定子1の移動量を10μmの精度で検出することができる。

【0024】また、演算処理装置28には、入力部31及び出力部32が設けられており、入力部31には基準値と測定値との間に許容量を設定する設定手段としてデジスイッチ33からの許容値が加えられるとともに、被測定物20がテーブル21上に到来したことを検知する検知手段として検知スイッチ34から検知信号が加えられている。そして、出力部32には、演算処理装置28の演算、判別結果に基づく判別出力が取り出され、この出力を受けてその判別結果を表示する表示手段として、発光素子35、36、37と共にブザー40が接続され

ている。発光素子35、36、37は発光色又は表示マークを設け、例えば、発光素子35は被測定物20が正常な場合には点灯、発光素子36は落丁、発光素子37は増丁を表示する。ブザー40は、増落丁時に音響を発し、その異常を告知する。

【0025】この落丁検出装置により、被測定物20における厚み異常、即ち、増落丁を検出する際には、図1に示すように、Cの位置で被測定物20の一部を測定子1の固定部で押圧するとともに、被測定物20の上方から固定部10による押圧部分に測定部9を移動させ、被測定物20に当接すると測定子1の駆動装置が停止し、測定子1の起動位置から停止位置までの移動量をエンコーダ7により数値変換して基準値として記憶する。

【0026】次いで、テーブル21上に被測定物20を載置し、測定子1の移動により被測定物20の一部を押圧し、この押圧部分において上方から移動させた測定子1の移動量をエンコーダ7により数値変換して検出値とする。そして、この検出値と先に計測した基準値とを比較演算したうえでこの比較演算の結果を出力する。この出力は、例えば基準値と検出値が同一であれば増落丁なしとなり、また基準値と検出値が異なる場合であって、検出値が基準値より大であるときは落丁、また検出値が基準値より小であるときは増丁とし、それを表示する。

【0027】このような検出動作及び判別表示動作について、図6ないし図8を参照して説明する。

【0028】図6は、検出動作の前処理であるサンプル記憶動作、即ち、基準値としての移動量を取り込むフローチャートである。ステップS1で電源を投入すると、ステップS2でサンプル記憶モードが設定される。ステップS3では、サンプルとしての被測定物20の有無が検知スイッチ34によって検知されるが、テーブル21に被測定物20が無い場合には、この状態で待機状態となる。被測定物20が到来すると、ステップS3では駆動手段が回転軸4に付与され、測定子1が円弧回転し、被測定物20に向けて下降する。ステップS5では、エンコーダ7のZ相からの出力を監視し、ステップS6でエンコーダ7のA、B相の出力パルスを計数する。測定子1が被測定物20で停止すると、エンコーダ7への回転付与も停止し、ステップS7はそれを検知する。この停止位置が測定点であり、エンコーダ7は測定子1の移動量を表すサンプルデータとしてのパルス列が得られている。ステップS8では、このサンプルデータ、即ち、基準値をメモリ29に格納した後、測定子1側の検出動作を終了する。このデータ格納の結果、駆動手段側に復帰命令に基づく反転動作が付与され、ステップS9では測定子1が次の測定に備えて元位置に復帰し、待機状態となる。

【0029】次に、図7及び図8は、検査・判別・表示動作を示すフローチャートである。このフローチャートにおけるAは結合子を示している。ステップS11では

メモリ29にサンプルデータが有るか否かを判定し、サンプルデータが有れば、ステップS12で検査ワークとしての被測定物20の到来を待つ。被測定物20が有ると、ステップS13で測定子1を円弧回転させ、被測定物20に向けて下降させる。ステップS14でエンコーダ7のZ相の出力を監視し、ステップS15でエンコーダ7のA、B相の計数を行う。そして、ステップS16ではエンコーダ7の入力停止を監視し、測定子1の停止位置がエンコーダ7からの入力停止位置である。そして、エンコーダ7からのパルス列で表される測定子1の移動量が被測定物20の測定データであり、ステップS17ではこれをメモリ29に格納する。この結果、メモリ29には、基準値となるべき移動量と被測定物20の移動量の双方が格納されたことになる。

【0030】そして、ステップS18では、サンプルデータに許容値データを加算して基準値を演算し、これをメモリ29に格納する。許容値データは、デジスイッチ33の操作によって加えられる適当な数値データである。この結果、基準移動量と被測定物20の厚みを表す移動量の双方が格納されたことになる。そこで、ステップS19、20ではサンプルデータと測定データとを比較し、ステップS19でサンプルデータ>測定データでない場合にはステップS20に移行し、サンプルデータ<測定データでない場合には、ステップS21に移行し、発光素子35を発光させて正常である旨の表示を行わせる。この場合、ブザー40を0.2秒間程度の僅かの時間だけ動作させるように制御してもよい。そして、ステップS22で測定子1を元位置に復帰させる。

【0031】また、ステップS19において、サンプルデータ>測定データの場合には、被測定物20に厚みが不足しており、明らかに落丁であるから、ステップS23に移行し、発光素子36を発光させるとともにブザー40を動作させ、落丁となる被測定物20の異常を表示し、ステップS24で測定子1を元位置に復帰させた後、ステップS27に移行する。

【0032】また、ステップS20において、サンプルデータ<測定データの場合には、被測定物20の厚みが過大であり、明らかに増丁であるから、ステップS25に移行し、発光素子37を発光させるとともにブザー40を動作させ、増丁となる被測定物20の異常を表示し、ステップS26で測定子1を元位置に復帰させた後、ステップS27に移行する。ステップS27では、発光素子36、37及びブザー40の動作を停止させるための手段であるリセットスイッチを操作する。

【0033】なお、測定時、初期の測定において連続で少なくとも2回以上の増落丁が検出された場合、基準値とした被測定物の数値に誤りがある可能性がある。その場合は、再度基準値を記憶し、以降の検出を行なうことになる。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、被測定物を押圧しながら、測定子の被測定物に当て、その停止位置を以て移動量を測定しているの、被測定物の重量状態や被測定物の膨潤状態等の場合にも、測定精度に変動を来すことがなく、簡易に被測定物である重量紙片の厚さを高い精度で測定でき、増丁、落丁又は正常状態を即座に判別できる。しかも、基準値としての被測定物の移動量は、厚さの異なる被測定物に対しても、その基準値を通常の測定動作と同様の操作で取り込むことができるので、再設定による操作が容易で、測定値のばらつきにも即座に対応でき、測定時間の短縮、測定精度の向上により、製本処理の迅速化や処理精度の向上に寄与することができる。

【0035】また、測定子の機械的な移動量をエンコーダを以てデジタルデータに変換し、しかも、その基準位置をエンコーダと回転伝達手段の回転範囲内に設定したことで、得られるデータの処理内容が容易化し、エンコーダの高い分解能範囲を利用して精度の高い検出処理とともに、被測定物に増落丁を生じる場合にはその表示を行うことができ、作業者は視覚的又は聴覚的に異常を認識でき、増落丁を未然に防止できる。

【0036】さらに、測定子の動作期間が被測定物の到来時から検出完了までの間に規制することができ、その自動化とともに、不用意な測定子の移動を防止でき、作業者の安全性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の落丁検出装置の実施例を示し、その

測定子の動作を示す側面図である。

【図2】落丁検出装置における扇形ギヤの動作を示す一部分を切り欠いた側面図である。

【図3】落丁検出装置における扇形ギヤ周辺部分を示す図である。

【図4】測定子先端図の構造及びその動作を示す拡大断面図である。

【図5】落丁検出装置の検出処理部を示すブロック図である。

【図6】落丁検出装置におけるサンプルデータの取込みを示すフローチャートである。

【図7】落丁検出装置における被測定物の検出、判別及び表示動作を示すフローチャートである。

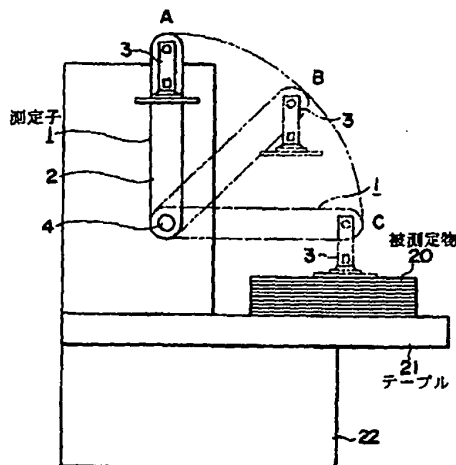
【図8】図7のフローチャートに続く被測定物の検出、判別及び表示動作を示すフローチャートである。

【図9】エンコーダでのパルス信号の発生タイミングを示す図である。

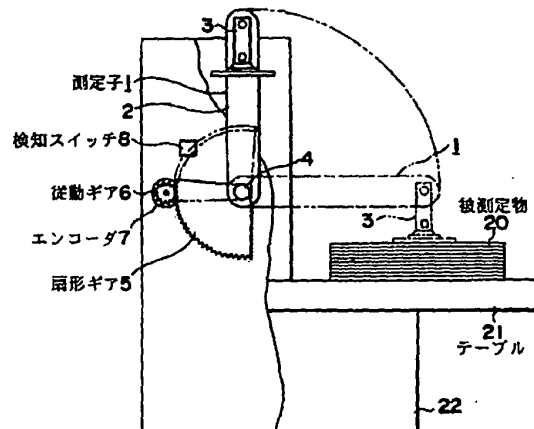
【符号の説明】

- 1 測定子
- 5 扇形ギヤ（回転伝達手段）
- 6 従動ギヤ（回転伝達手段）
- 7 エンコーダ（移動量検出手段）
- 8 検知スイッチ
- 20 被測定物
- 21 テーブル
- 28 演算手段（判別手段、制御手段）
- 29 メモリ（記憶手段）

【図1】

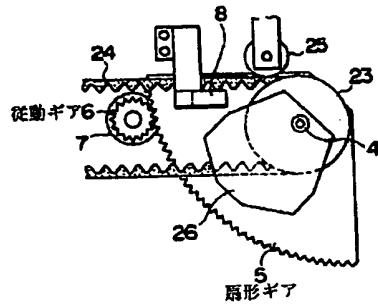


【図2】

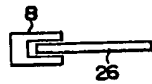


【図3】

(A)

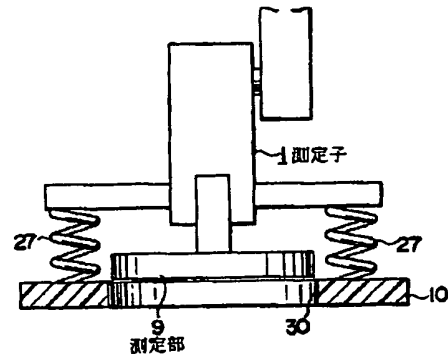


(B)

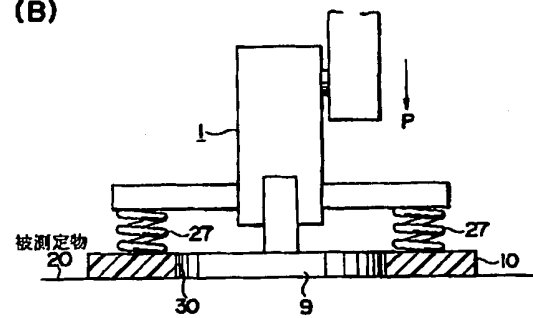


【図4】

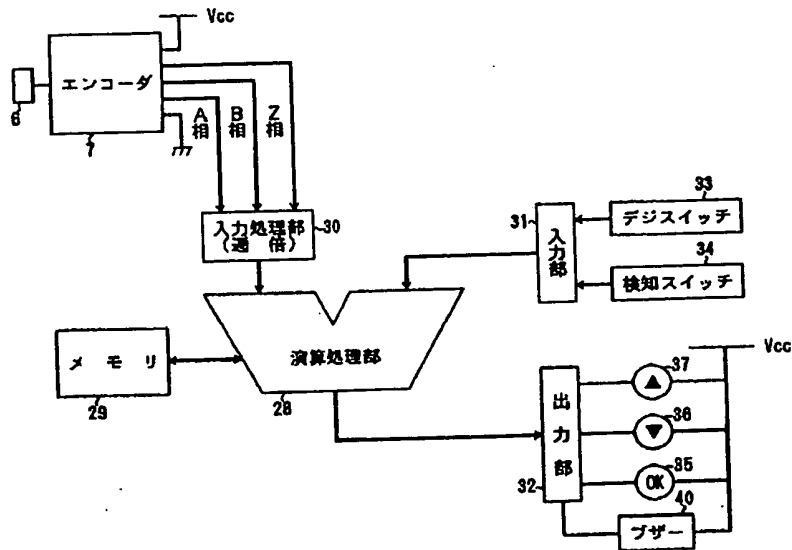
(A)



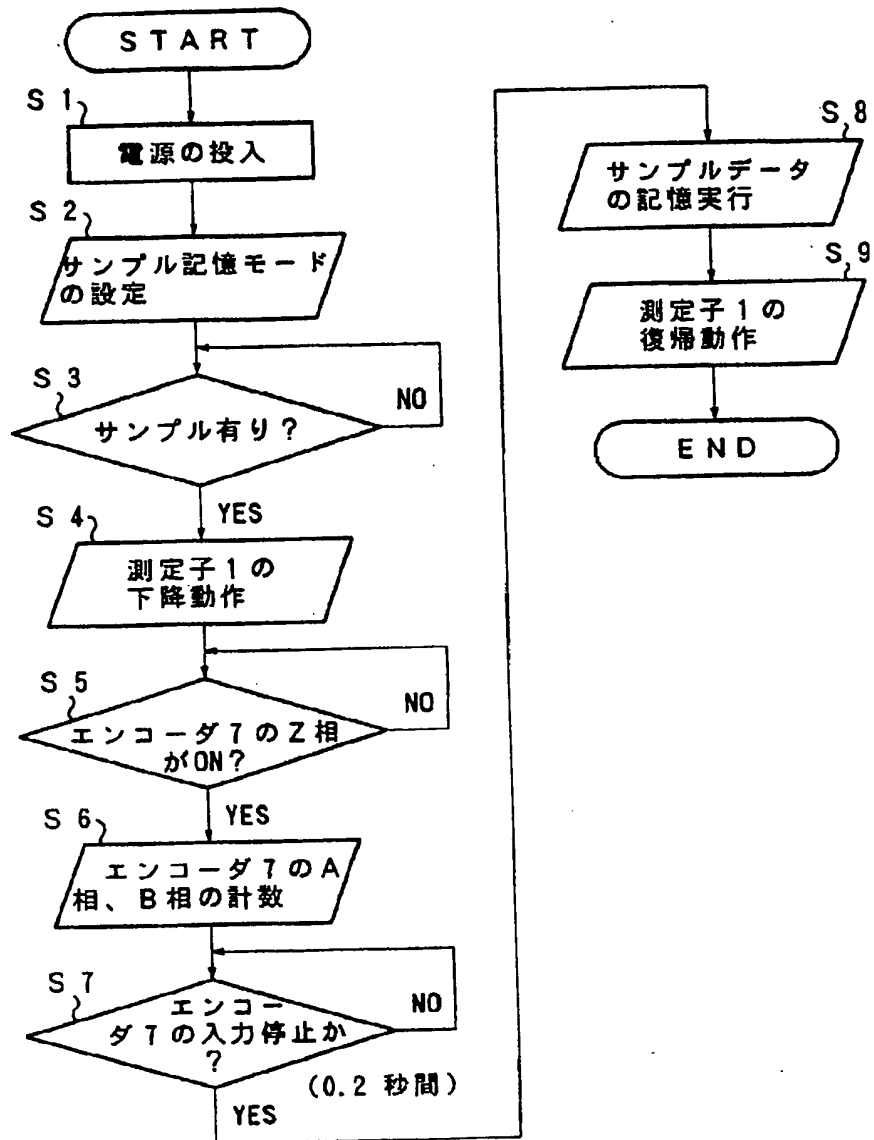
(B)



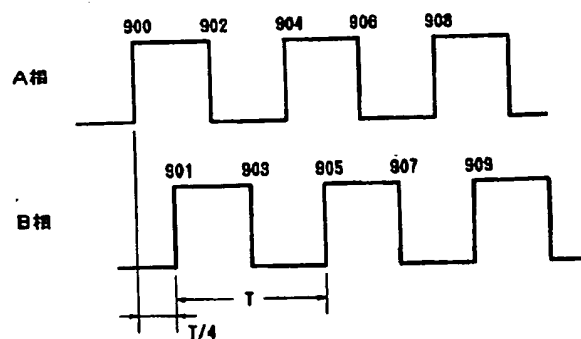
【図5】



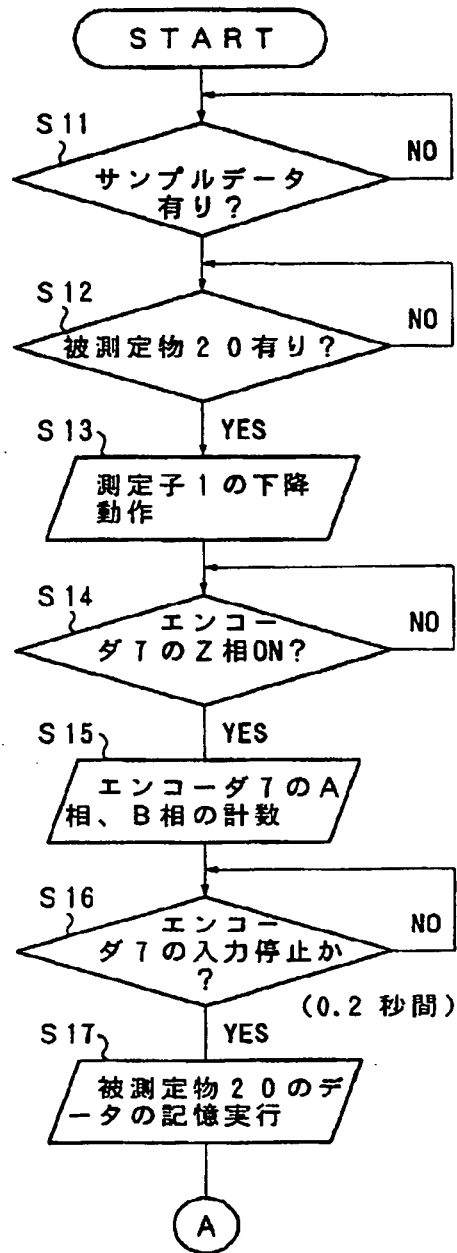
【図6】



【図9】



【図7】



【図8】

